

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name		
Signal Analysis in Geophysics		Signal Analysis in Geophysics		
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)
JFM503E	Güz (Fall)	3	7.5	YL (M.Sc.)
Lisansüstü Program (Graduate Program)				
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)	Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)	
Dersin İçeriği (Course Description)	Sürekli ve Ayrık Zamanlı Sinyal ve Sistemlerin Matematiksel Tanımları, Doğrusal, Zamanla Değişmeyen (DZD) Sistemler: Ayrık-Zamanlı DZD Sistemler (Evrişim Toplamı) & Sürekli-Zamanlı DZD Sistemler (Evrişim Integrali), Periyodik Sinyallerin Fourier Serileri, Sürekli ve Ayrık Zamanlı Fourier Serilerinin Özellikleri, Sürekli- ve Ayrık-Zamanlı Fourier Dönüşümü, Sürekli- ve Ayrık-Zamanlı Fourier Dönüşümünün Özellikleri, Laplace Dönüşümü, z-Dönüşümü			
<i>30-60 kelime arası</i>	Introduction of Mathematical Description and Representation of Continuous-Time and Discrete-Time Signals and Systems, Linear Time-Invariant (LTI) Systems: Discrete-Time LTI systems (Convolution Sum) & Continuous-Time LTI systems (Convolution Integral), Fourier Series of Periodic Signals, Properties of Continuous-Time & Discrete-Time Fourier Series, Continuous-Time & Discrete-Time Fourier Transform, Properties of Continuous-Time & Discrete-Time Fourier Transform, Laplace Transform, z-Transform			
Dersin Amacı (Course Objectives)	1) Sinyaller üzerinde matematiksel işlemleri gerçekleştirme 2) Birim dürtü, birim-basamak, rampa işlevi, sinusoidal sinyaller, karmaşık üsteller gibi sık kullanılan sinyallere aşinalık kazanma 3) Doğrusallık, zamanla değişme veya zamanla değişmeme, sistemin bellekli veya belleksiz olması, nedensellik, kararlılık ve tersinirlik gibi sistem özelliklerini anlama 4) Sinyaller arasındaki evrişim sürecini anlama, ve bu evrişim sürecinin doğrusal ve zamanla değişmeyen sistemlere uygulanması 5) İyi tanımlanmış bir dizi sinyal için Fourier serilerinin ve Fourier dönüşümlerinin hesaplanması, ayrıca temel özellikleri kullanarak Fourier serilerinin ve dönüşümlerinin hesaplanması 6) Laplace and z- dönüşümlerinin hesaplanması			
<i>Maddeler halinde 2-5 adet</i>	1) Be able to describe signals mathematically and understand how to perform mathematical operations on signals 2) Be familiar with commonly used signals such as the unit-impulse, unit-step, ramp, sinusoidal signals and complex exponentials, and be able to classify signals as continuous-time or discrete-time, as periodic or non-periodic, as energy or power signals, and as having even or odd symmetry. 3) Understand various system properties such as linearity, time variance or time invariance, presence or absence of memory, causality, bounded-input bounded-output stability and invertibility and be able to identify whether a given system exhibits these properties and its implication for practical systems. 4) Understand the process of convolution between signals, its implication for analysis of linear time invariant systems and the notion of an impulse response. 5) Be able to compute the Fourier series or Fourier transform of a set of well-defined signals from first principles, and further be able to use the properties of the Fourier transform to compute the Fourier transform (and its inverse) for a broader class of signals. 6) Be able to compute the Laplace and z-transforms			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla tamamlayan yüksek lisans/doktora öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar; 1. Sinyaller üzerinde matematiksel işlemleri gerçekleştirme, 2. Birim dürtü, birim-basamak, rampa işlevi, sinusoidal sinyaller, karmaşık üsteller gibi sık kullanılan sinyallere aşinalık kazanma, ayrıca ayrık- ve sürekli- zamanlı, periyodik ve periyodik olmayan, çift veya tek simetriye sahip olan sinyalleri sınıflandırma, 3. Doğrusal zamanla değişmeyen sistemlerin temel özelliklerini tanımlamak ve yararlanmak, 4. Fourier serilerini ve Fourier dönüşümlerini kullanarak sürekli- ve ayrık-zamanlı sinyalleri ve sistemleri analiz etmek, 5. Laplace ve z-dönüşümlerini alınması ve yakınsama bölgelerinin tanımlanması, 6. Öğrencilerin matlab betiklerine yakınlık kazanması			
<i>Maddeler halinde 4-9 adet</i>				

M.Sc./Ph.D. students who successfully pass this course gain knowledge, skill and competency in the following subjects;

1. Describe signals mathematically and understand how to perform mathematical operations on signals
2. Be familiar with commonly used signals such as the unit impulse, unit-step, ramp, sinusoidal signals and complex exponentials, and be able to classify signals as continuous-time or discrete-time, as periodic or non-periodic, as energy or power signals, and as having even or odd symmetry
3. Describe and utilize the fundamental properties of linear time invariant systems
4. Analyze continuous and discrete time signals and systems using Fourier series and Fourier transform
5. Take the Laplace and z-transforms and specify the region of convergence
6. Students will be familiar with matlab scripts.

<p>Kaynaklar (References) <i>En önemli 5 adedini belirtiniz.</i></p>	<p>-Gubbins D., 2004, Time Series Analysis and Inverse Theory for Geophysicists, Cambridge University Press. -Oppenheim, A. V., Willsky, A., And Nawab S. H., 1997, Signals And Systems, Published By Prentice-Hall International Inc., Pp 1-945. -Hsu, H.P., 1995, Signals And Systems, Schaum's Outlines Of Theory And Problems Of Signals And Systems, Published By Mcgraw-Hill, Pp 1-461. -Haykin, S., Veen, B.V., 1999, Signals And Systems, Published By John Wiley & Sons, Inc., p. 1-438. -Oppenheim, A. V., Schafer R.W., 1975, Digital Signal Processing, Published By Prentice-Hall Inc., p. 1-585.</p>																													
<p>Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sürekli ve ayrık zamanlı sinyaller için temel işlemler (zamanda öteleme, zamanda tersleme ve zaman ölçeklemesi gibi), - Sürekli ve ayrık zamanlı sinyaller için temel işlemler (doğrusallık, zamanda öteleme, kompleks bir sinyal için genlik ve faz spektrumun hesaplanması) - Doğrusal zamanla değişmeyen bir sistem için evrişim işlemini gerçekleştirecek matlab betiğinin yazılması, - Ayrık zamanlı bir sinyal için evrişim integralinin hesaplanması, - Periyodik ve sürekli zamanlı bir sinyal için Fourier serilerinin elde edilmesi - Periyodik olmayan, sürekli zamanlı bir sinyal için Fourier dönüşümünün elde edilmesi 																													
<p>Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)</p>	<p>-</p>																													
<p>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</p>	<p>Kurs boyunca verilen ödevler için, matlab tabanlı betiklerin yazılması For assignments given during the course, matlab scripts will be required.</p>																													
<p>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</p>	<p>-</p>																													
<p>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Faaliyetler (Activities)</th> <th>Adedi* (Quantity)</th> <th>Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</td> <td>1</td> <td>%30</td> </tr> <tr> <td>Kısa Sınavlar (Quizzes)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ödevler (Homework)</td> <td>6</td> <td>%20</td> </tr> <tr> <td>Projeler (Projects)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Final Sınavı (Final Exam)</td> <td>1</td> <td>%50</td> </tr> </tbody> </table>	Faaliyetler (Activities)	Adedi* (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	%30	Kısa Sınavlar (Quizzes)			Ödevler (Homework)	6	%20	Projeler (Projects)			Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)			Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)			Diğer Uygulamalar (Other Activities)			Final Sınavı (Final Exam)	1	%50		
Faaliyetler (Activities)	Adedi* (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)																												
Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	%30																												
Kısa Sınavlar (Quizzes)																														
Ödevler (Homework)	6	%20																												
Projeler (Projects)																														
Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)																														
Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)																														
Diğer Uygulamalar (Other Activities)																														
Final Sınavı (Final Exam)	1	%50																												

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Sürekli ve ayrık zamanlı sinyaller, değişkenlerin dönüştürülmesi, sinyallerin sınıflandırılması, ve çözümlü örnekler	1, 2
2	Sürekli ve ayrık zamanlı sistemler, temel sistem özellikleri: doğrusallık, zamanla değişmezlik, bellekli/belleksiz sistemler, nedensellik, kararlılık, ve çözümlü örnekler	1, 3, 6
3	Ayrık zamanlı sinyaller için doğrusal ve zamanla değişmeyen (DZS) sistemler: ayrık sinyaller için evrişim, ve çözümlü örnekler	1, 3, 6
4	Sürekli zamanlı sinyaller için DZS sistemler: evrişim integrali, çözümlü örnekler	1, 3, 6
5	DZS sistemlerin özellikleri: yer değiştirme, dağılma ve birleştirme özellikleri, kararlılık, nedensellik ve sistemin hafızalı veya hafızalı olmama özelliği, ve çözümlü örnekler	1, 3
6	Sürekli zamanlı sinyaller için Fourier serileri: doğrusal ve zamanla değişmeyen sistemlerin karmaşık üstel sinyaller için tepkisi, sürekli ve periyodik sinyallerin Fourier serileri, Fourier serilerinin yakınsaması, ve çözümlü örnekler	4, 6
7	Sürekli zamanlı sinyaller için Fourier serilerinin özellikleri: doğrusallık, zamanda ötelenme, zamanda terslenme, zamanda ölçekleme, çarpma, eşlenik ve eşlenik simetri, parseval eşitliği, ve çözümlü örnekler	4, 6
8	Ayrık zamanlı sinyaller için Fourier serileri, ve çözümlü örnekler	4, 6
9	Sürekli zamanlı sinyaller için Fourier Dönüşümü, periyodik olmayan sinyallerin gösterimi, sürekli zamanlı periyodik olmayan sinyallerin Fourier dönüşümü, Fourier Dönüşümünün yakınsaması, ve çözümlü örnekler	4, 6
10	Sürekli zamanlı sinyaller için Fourier Dönüşümünün özellikleri: doğrusallık, zamanda ötelenme, zamanda terslenme, zaman ölçeklemesi, çarpma, eşlenik ve eşlenik simetri, türev ve integrasyon, zaman ve frekans ölçeklemesi, özdeşlik, parseval eşitliği, evrişim özelliği, ve çözümlü örnekler	4, 6
11	Ayrık zamanlı sinyaller için Fourier Dönüşümü, ve çözümlü örnekler	4, 6
12	Ayrık zamanlı sinyaller için Fourier Dönüşümünün özellikleri: Fourier dönüşümünün periyodik olması, doğrusallık, zaman ötelenmesi, frekans ötelenmesi, zamanda terslenme, parseval eşitliği, ve çözümlü örnekler	4, 6
13	Laplace Dönüşümü, Laplace dönüşümlerinin yakınsama bölgesi, yakınsama bölgesi üzerinde belirli kısıtlamalar, ve çözümlü örnekler	5
14	z-dönüşümü, z-dönüşümlerinin yakınsama bölgesi, yakınsama bölgesi üzerinde belirli kısıtlamalar, ve çözümlü örnekler	5

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Continuous-time and discrete-time signals, transformations of independent variables, and introduction of signal types, and solved problems	1, 2
2	Continuous-time and discrete-time systems, basic system properties: linearity, time invariance, stability, causality, memory/memoryless systems, and solved problems	1, 3, 6
3	Linear Time-Invariant (LTI) Systems, discrete-time LTI systems: convolution sum	1, 3, 6
4	Continuous-time LTI systems: convolution integral, and solved problems	1, 3, 6
5	Properties of LTI systems: commutative, distributive and associative properties, stability, causality, memory/memoryless systems, and solved problems	1, 3
6	Fourier series of continuous-time periodic signals: the response of LTI systems to complex exponentials, Fourier series representation of continuous-time periodic signals, convergence of Fourier series, and solved problems	4, 6
7	Properties of continuous-time Fourier series: linearity, time shifting, time reversal, time scaling, multiplication, conjugation and conjugation symmetry, parseval's relation for continuous-time periodic signals, and solved problems	4, 6
8	Fourier series representation of discrete-time periodic signals, and solved problems	4, 6
9	Continuous-time Fourier transform: representation of aperiodic signals, the continuous-time Fourier transform, convergence of Fourier transform, and solved problems	4, 6
10	Properties of continuous-time Fourier transform: linearity, time shifting, conjugation and conjugate symmetry, differentiation and integration, time and frequency scaling, duality, parseval's relation, convolution property, and solved problems	4, 6
11	Discrete-time Fourier transform, and solved problems	4, 6
12	Properties of discrete-time Fourier transform: periodicity of the discrete-time Fourier transform, linearity, time shifting and frequency shifting, conjugation and conjugate symmetry, time reversal, parseval's relation, and solved problems	4, 6
13	Laplace transform: region of convergence for the Laplace transforms, specific constraints on the ROC for various classes signals, and solved problems	5
14	Z-transform: region of convergence for the z-transform, specific constraints on the ROC for various classes signals, and solved problems	5

Dersin Jeofizik Mühendisliği Yüksek Lisans Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1.	Yerbilimleri ve mühendisliği lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak jeofizik alanındaki bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirebilme, derinleştirebilme ve jeofizik ile ilişkili olduğu disiplinlerarası etkileşimi kavrayabilme		√	
2.	Yerbilimleri ve/veya mühendisliğinin disiplinlerarası çalışma ve uzmanlık düzeyinde jeofizik kuramsal ve uygulamalı bilgi ve becerilerini kullanmayı gerektiren problemlerini, ileri düzeyde jeofizik veri toplama, işleme ve yorumlama tekniklerini kullanarak çözebilme ve yeni bilgiler oluşturabilme		√	
3.	Jeofizik alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilme ve öğrenmesini yönlendirebilme, jeofizik uzmanlık gerektiren bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme, uygulamalarda karşılaşılan ve öngörülemeyen karmaşık sorunların çözümü için yeni stratejik yaklaşımlar geliştirebilme ve liderlik seviyesinde sorumluluk alarak çözüm üretebilme	√		
4.	Jeofizik alanındaki güncel gelişmeleri ve kendi çalışmalarını, nicel ve nitel veriler ile destekleyerek, alanındaki ve alan dışındaki gruplara, yazılı, sözlü ve görsel olarak sistemli biçimde hem Türkçe hem de en az Avrupa Dil Portföyü B2 genel düzeyinde bir yabancı dilde aktarabilme, tez çalışmalarını, alanındaki uluslararası platformlarda, yazılı, sözlü ve/veya görsel olarak aktarabilme			
5.	Jeofizik mühendisliği uygulamaları ile ilişkili mühendislik kodlarını eleştirel bir bakış açısı ile inceleyebilme, geliştirebilme ve gerektiğinde değiştirmek üzere harekete geçebilme		√	
6.	Alanının gerektirdiği düzeyde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini ileri düzeyde kullanabilme		√	
7.	Jeofizik alanı ile ilgili konularda strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme, jeofizik alanı ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözeterek denetleyebilme ve bu değerleri öğretebilme			

1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship between the Course and Geophysical Engineering M.Sc. Program

	Program Outcomes	Contribution Level		
		1	2	3
1.	Based upon the competency in the earth sciences and engineering, developing and intensifying knowledge in geophysics (i) and grasping the inter-disciplinary interaction related to geophysics.		√	
2.	Solving the problems in the earth sciences and/or engineering requiring inter-disciplinary work and expert-level theoretical and practical geophysics knowledge by use of advanced level geophysical data collection, processing and interpretation methods and forming new types of knowledge.		√	
3.	Assessing the specialistic knowledge and skill gained in geophysics with a critical view and directing his own learning process, showing ability to carry out a specialistic study in geophysics independently, developing new strategic approaches to solve the unforeseen and complex problems arising in geophysics and coming up with solutions while taking responsibility at leadership level.	√		
4.	Systematically transferring the current developments in geophysics and his own work to other groups in and out of geophysics both in Turkish and in English at European Language Portfolio B2 Level and establishing written and oral communication in English, the ability to present his thesis work in the international community in orally, visually and written forms.			
5.	Ability to examine and develop the geophysical engineering application norms as well as directing these norms with a critical look and the ability to take action to change these norms when necessary.		√	
6.	Using the computer software together with the information and communication technologies efficiently and according to the needs of the area.		√	
7.	Developing strategy, policy and application plans in geophysics and showing ability to evaluate the end results of these plans within the frame of quality processes, paying attention to social, scientific, cultural and ethical values during the collecting, interpreting, practicing and announcing processes in geophysics and showing ability to teach these values to others.			

1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Yrd.Doç.Dr. Gonca Örgülü	<u>Tarih (Date)</u> 19.12.2011	<u>İmza (Signature)</u>
---	-----------------------------------	-------------------------